

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 53-095207  
(43)Date of publication of application : 21.08.1978

(51)Int.Cl.

H02K 9/19

(21)Application number : 52-009220  
(22)Date of filing : 01.02.1977

(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
(72)Inventor : WASHIZU TERUO  
UCHIDA TADAO  
TAKAI MICHIO



## (54) ELECTRIC ROTARY MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid cooling stator endurable against a vibration and high temperature, with a choke of the opening correctly capable, by such manner that with a stator core including coils enclosed by a liquid-tight stator frame providing inlet outlet port for the cooling liquid, ceramic weld layer be provided in air gap face.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑬日本国特許庁  
公開特許公報

⑭特許出願公開  
昭53-95207

⑮Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 02 K 9/19

識別記号

⑯日本分類  
55 A 041

庁内整理番号  
7052-51

⑰公開 昭和53年(1978)8月21日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑱回転電機

⑲特 願 昭52-9220

⑳出 願 昭52(1977)2月1日

㉑発 明 者 鷺頭照雄

横浜市鶴見区末広町2の4 東  
京芝浦電気株式会社鶴見工場内  
内田忠夫

同

㉒発 明 者 田加井道夫

横浜市鶴見区末広町2の4 東  
京芝浦電気株式会社鶴見工場内

㉓出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

㉔代 理 人 弁理士 富岡章 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 回転電機

2. 特許請求の範囲

回転電機を収納した複数条のスロットを有する固定子鉄心と、この固定子鉄心を支承すると共に前記回転電機の外部を包囲し、かつ同回転電機内部に冷却媒体の出入口を設けた装置の固定子枠と、前記固定子鉄心の回転子との空間部にセラミック材料を密封して設けたしゃへい層とから成る液体冷却固定子を備えた回転電機。

3. 発明の詳細な説明

本発明は液体冷却固定子を備えた回転電機に関する。

従来例えばガスタービンで駆動する発電機は最高回転速度が毎分約数万回転にも達するものがある。そしてこのような回転電機を冷却するのに固定子および回転子共に冷却液に浸漬すると、回転子に接する冷却液の摩擦損失が大きい欠点があり、また同期機の場合には回転子の集電装置を冷却液中に置く事が困難であるという欠点がある。

そこでキャンディーコートとして知られているように固定子鉄心の空間部を非磁性金属製のキャンディーコートで被覆した固定子鉄心をキャンディーコートで密封して、この中に冷却液を通して冷却することが考えられるが、キャンディーコートは製作技術上ある程度の厚みを持たせねばならないので、空路長が長くなり、また金属であるから高温時には著しく大きい電流損失を生じて効率を悪くすると共に高温となつて運転不可能にもなる欠点があつた。また回転電機を中空にして通液することも考えられるが、小容量機には高価になつて不向きである。

また、鉄心の空間部をガラスペースあるいはガラスクロスのような布状絶縁部材、または薄肉筒状絶縁部材をエポキシあるいはポリイミド等の樹脂を塗り、熱硬化させ、鉄心内面にはりつける事により、かなり薄いしゃへい層を形成することが出来る。しかし乍ら空間部を、へだてて回転する回転子表面温度が高くなると熱硬化した樹脂がとけ、接着の一部が剥離し、冷却液が洩れるという欠点があつた。接着が剥離するのは接着剤が高温

になるととけ出すため、有機絶縁材料の温度限界となつている。このため無機絶縁材料例えばガラスを主成分とした材料で、固定子鉄心の空腔面に熱封着し、液密しやへい層を形成する方法が考えられる。

しかし乍ら固定子鉄心の空腔面をガラス材料だけで閉塞しようとした場合には溶着加熱のさい、ガラス材料がスロットから流れ出てしまつて閉塞し難いばかり且スロット開口部に供給されたガラスが時間とともに固定子鉄心の積層間隔に浸透して行くのでガラスの欠けを生じやすい欠点があつた。

また、たとえスロット開口部をガラス材料でうまく閉塞することができてもガラスだけでは、それ自体の強度が低いので、振動や熱衝撃を加えられる回転電機にあつては閉塞部に亀裂を生じ実用性あるものが得られなかつた。

本発明は、上記のような従来の欠点を除去するためになされたもので、固定子鉄心の空腔面全面を気密閉塞するセラミック溶射層を具備することを

特徴とし、特にスロット開口部の閉塞が容易でしかも振動や加熱に強く、更にスロット内も耐熱性有機絶縁物でしやへいを可能にした高温に耐える液冷却固定子を備えた回転電機を提供するものである。

以下本発明の一実施例について第1図および第2図を参照して説明する。

(1)は固定子鉄心であつて積層した珪素鋼板(2)と軟鋼板(3)とシールリング(4)を溶接して成る端板組立(5)で構成されている。

鉄心のスロット開口部(6)は約325メッシュのアルミナ粉末( $Al_2O_3$ )とポリイミド樹脂を360:100の割合に混合し、ペースト状とし、充填する。これを180℃で18時間乾燥固着する。

しかる後機械加工にて内周を旋削し、内周面(7)にセラミック材料として酸化クロム系材料( $Cr_2O_3 + SiO_2$ )を約1700℃に溶融しスプレイガンにより吹きつけ溶着する。これを溶射と称し、数ミクロンの粒子を積層するので、極めて緻密なしやへい層が形成出来る。

これにより熱的や機械的衝撃に強く、たとえば100~300℃のヒートサイクルや5kg/cm<sup>2</sup>の加圧テストに耐え、しやへい層の厚さも0.4mm以下に出来、また機械加工も可能なのできれいに仕上がり、極めて実用性のあるものが得られる。

更に、スロット内面(8)を耐熱性の熱硬化性樹脂例えば、ポリイミド樹脂を塗布乾燥することにより耐圧性能を増し、極めて良好なしやへい層を形成することが出来る。

鉄心(1)内周面の複数個のスロット(9)には珪素系樹脂(テフロン、デュポン社商品名)あるいは珪素系樹脂(シリコン)等によつて塗布された導熱部、またはサーモタイト部(昭和電機電機社商品名)等の絶縁塗膜を施付けた導熱部を巻き込み、導熱部、を形成する。そしてこの鉄心(1)を円筒状の固定子部(10)に積層支承させ、これに環状の端板組立(5)部を同時につながるよう"O"リング(11)を介し取付ける。部(10)と端板組立(5)を組合せたものは固定子部である。部(10)は部(10)に設けた冷却液体の出入口で、導熱部の空腔(12)を通じ

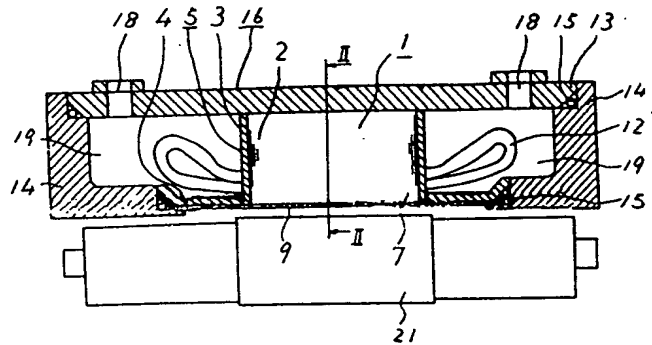
ている。スロット(9)内には導熱部相互間あるいは導熱部とスロット壁間に空間(13)が出来て冷却液体の通路となる。部(10)は回転子である。

この様にして高温になつても液流れせずに安全に良く冷却できて、特性のよい回転電機を提供することが出来る。

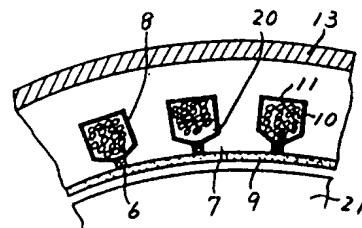
以上述べた如く本発明によれば、固定子鉄心の空腔面に薄い、セラミック溶射層(9)を作つていたので、高温になつてもしやへい層が破壊せず、循環液体が流れることなく、良く冷却出来、かつそのしやへい層(9)は、数ミクロンの粒子の積層体であるので、極く薄く出来、特性のよい回転電機を提供することが出来る。

なお、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で(例えば溶射の材料は酸化クロム系材料( $Cr_2O_3 + SiO_2$ )の他に $Al_2O_3 + SiO_2$ 、 $Al_2O_3 + TiO_2$ 等のセラミック材料でも同様の効果がえられる。また、スロット内面の塗布材料もポリイミド樹脂の他、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂でも同様の効果がえられる)、種々変形して実施出来ることは勿

第 1 図



第 2 図



論である。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の回転電機の一実施例の要部を示す縦断面図、第 2 図はその II-II 線に沿う断面要部拡大図である。

- (11) … 固定子鉄心、(12) … シヤヘイ層、
- (13) … スロット、(14) … 巻線、(15) … 固定子枠、
- (16) … 冷却液体の出入口、(17) … 巻線端部空室。

(6628) 代理人 弁護士 富 岡 章 (ほか1名)